

H. Meyer-Lückel¹, C.E. Dörfer¹, S. Paris¹

Welche Risiken und Chancen birgt die proximale Kariesinfiltration?

Approximal caries infiltration: what are the risks and chances?

Die Kariesinfiltration schlägt, insbesondere bei proximaler Karies, gewissermaßen eine Brücke zwischen den etablierten non-invasiven und minimal-invasiven Therapieoptionen.

Um die Risiken einer Unter- oder Überbehandlung bei der Anwendung dieses mikro-invasiven Verfahrens zu minimieren, sollte eine sorgfältige klinische und röntgenologische Untersuchung erfolgen sowie das individuelle Kariesrisiko des Patienten, wie auch die Aktivität der zu behandelnden Läsion berücksichtigt werden. Prinzipiell sollten alle notwendigen Arbeitsschritte möglichst genau eingehalten werden. Insbesondere die Trocknung der kariösen Läsion vor Infiltration ist hierbei zu beachten.

Bei adäquater Indikationsstellung (maximale röntgenologische Kariesausdehnung bis in das erste Dentindrittel, keine klinisch feststellbare Kavitation der Oberfläche, Kariesprogression wahrscheinlich) und sorgfältiger praktischer Durchführung der mikro-invasiven Behandlung einer Approximalkaries durch Kunststoffinfiltration kann oftmals die Restauration der betroffenen Zahnfläche mit einer Füllung vermieden oder zumindest für mehrere Jahre verzögert werden. Die Kariesprogression sollte im Rahmen des Monitoring anhand qualitativ hochwertiger Bissflügelröntgenbilder in individuellen Abständen überprüft werden, um bei entsprechender Vergrößerung der Läsion rechtzeitig invasiv einschreiten zu können. Weitere Anwendungsmöglichkeiten der Kariesinfiltration bedürfen der Beachtung darüber hinausgehender Aspekte, die nicht Gegenstand des vorliegenden Beitrages sind. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 556–561)

Schlüsselwörter: Kariesinfiltration, Infiltrant, Approximalkaries



H. Meyer-Lückel

In particular for proximal caries, infiltration virtually bridges the gap between established non-invasive and minimal-invasive therapeutic options.

To minimize the risk of under- or over-treatment, elaborate clinical and radiographical examination should be performed. Patients' individual caries risk as well as the local caries activity should be considered. Moreover, the dental practitioner should adhere to the treatment protocol as close as possible. In particular drying of the caries lesion prior to infiltration is an essential step.

When caries infiltration is indicated (radiographic caries extension at maximum into outer third of dentin, no clinical signs of cavitation, caries lesion is likely to progress) and technical treatment is performed adequately the invasive treatment of the specific tooth site may be postponed considerably or even be avoided. Success of the infiltration therapy should be assessed by consecutive bitewing radiographs of high quality in individually defined intervals. If lesion size increases, restoration is indicated. Other options of the caries infiltration technique require adherence to additional aspects that are not a subject-matter in the present article.

Keywords: caries infiltration, infiltrant, proximal caries

¹ Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
DOI 10.3238/dzz.2010.0556

Einleitung

Ein neuartiges Verfahren zur Behandlung von kariösen Läsionen in einem frühen Stadium, die so genannte Kariesinfiltration, ist seit vergangenem Jahr marktreif und in der Zahnarztpraxis anwendbar [5, 7]. Aufgrund der Nachteile der bisher zur Verfügung stehenden Therapieoptionen, wie beispielsweise die Opferung größerer Anteile gesunder Zahnhartsubstanz bei invasiver Füllungstherapie, ist die Kariesinfiltration insbesondere bei approximaler Karies interessant. Die Vorteile scheinen auf der Hand zu liegen: Wenn non-invasive Optionen, wie beispielsweise Fluoridierungsmaßnahmen sowie die Optimierung zahngesundheitsförderlichen Verhaltens nicht mehr erfolgversprechend sind, muss proximale Karies in entsprechenden Krankheitsstadien nicht unbedingt invasiv behandelt werden. Dies ist der Fall, wenn die röntgenologische Ausdehnung der Karies bis maximal in das erste Dentindrittel reicht und keine klinisch feststellbare Kavitation vorliegt. Mit niedrig-viskosen, lichterhärtenden Kunststoffen, so genannten Infiltranten, können derartige kariöse Läsionen gewissermaßen mikro-invasiv therapiert werden [5]. Das Prinzip der Kariesinfiltration beruht darauf, dass die Poren innerhalb des Läsionskörpers einer Karies mit einem Infiltranten penetriert werden, der nach seiner Aushärtung eine Diffusionsbarriere für Säuren darstellt. Auf diese Weise wird eine Kariesprogression stark verlangsamt oder sogar vollständig arretiert [1, 10, 12].

Die Schmelzanteile natürlicher Karies können durch die Verwendung von Infiltranten *in vitro* oftmals vollständig gefüllt [8] und eine Kariesprogression deutlich reduziert werden [6, 11]. Die Studien dreier Arbeitsgruppen aus Kolumbien (unveröffentlicht), Dänemark [1] und Deutschland [10] belegen die klinische Wirksamkeit der approximalen Kariesinfiltration hinsichtlich einer Verhinderung oder Verlangsamung der Kariesprogression nach 12 bis 24 Monaten Beobachtungsdauer. In der in Deutschland durchgeführten kontrollierten klinischen Studie im Split-Mouth-Design konnte nach 18 Monaten beispielsweise eine röntgenologische Kariesprogression bei 37 % der unbehandelten Kontroll-, aber bei nur 7 % der infiltrierten Läsionen festgestellt werden [10]. Die

Kariesinfiltration ist zudem Zahnhartsubstanz schonend, schmerzarm und relativ schnell durchführbar. Doch wo liegen die Fallstricke?

Vor allem drei Aspekte sollten beachtet werden, um eine erfolgreiche Anwendung der approximalen Kariesinfiltration gewährleisten zu können und das Risiko von Misserfolgen sowie Über- oder Unterbehandlung zu minimieren:

- Sorgfältige Indikationsstellung
- Einhalten der Arbeitsschritte bei der klinischen Anwendung
- Systematische Nachkontrollen im Sinne eines Kariesmonitorings.

1. Aspekt: Indikationsstellung

Der diagnostische Prozess beinhaltet die Erfassung verschiedener klinischer und röntgenologischer Befunde und weiterer Informationen (patienten- und zahnflächenbezogene Kariesrisikoabschätzung) [14, 16]. Das Ziel hierbei ist es, einen möglichst adäquaten Therapieentscheid treffen zu können. Neben der rein visuell-taktilen Befunderhebung ist hierfür vor allem die Anfertigung qualitativ hochwertiger Bissflügelaufnahmen (überlagerungsfreie Darstellung der Approximalflächen) essenziell [4]. Der dargestellte Entscheidungsbaum (Abb. 1), der sowohl auf der röntgenologischen und der klinischen Untersuchung als auch auf der Erhebung der Wahrscheinlichkeit einer Kariesprogression (Kariesrisiko, Kariesaktivität) beruht, versucht die Hauptkriterien für den Therapieentscheid beim Vorliegen einer approximalen Karies zu verdeutlichen. Demnach umfasst die Indikation für die proximale Kariesinfiltration aktive (progrediente) kariöse Läsionen mit einer röntgenologischen Ausdehnung in die innere Schmelzhälfte oder das äußere Dentindrittel, ohne klinisch feststellbare Kavitation.

Eine oftmals geäußerte Befürchtung besteht in einer klinischen Unterschätzung der „wahren“ (histologischen) Kariesausdehnung und einer daraus folgenden Unterbehandlung durch die Infiltration approximaler kariöser Läsionen, die somit auf diese Weise nicht nachhaltig arretiert werden könnten. Ein Grund für diese Befürchtung könnte die Beobachtung während der Exkavation sein, dass klinisch kaum erkennbare proximale Karies oftmals bereits bis tief in das Dentin ausgedehnt ist. In die-

sem Zusammenhang wird oftmals der Begriff „verborgene Karies“ (hidden caries, caries occulta) verwendet. Dieser Ausdruck wurde zu einer Zeit geprägt, als die visuell-taktile Inspektion das vorrangige diagnostische Mittel war. Die rein visuell-taktile Befundung hat für frühe und mittlere Kariesstadien approximal jedoch nur eine sehr geringe Sensitivität (nur wenige der erkrankten Zahnflächen werden auch als solche erkannt) [9]. Insofern liegt es in der Natur der Sache, dass hiermit proximale Karies häufig übersehen oder ihre Ausdehnung unterschätzt wird. Erst durch Zuhilfenahme weiterer diagnostischer Hilfsmittel, wie Bissflügelröntgenaufnahmen oder Transillumination können auch frühe Kariesstadien detektiert und ihre Ausdehnung besser abgeschätzt werden [3, 4].

Aber auch im Röntgenbild wird die tatsächliche Ausdehnung der Karies eher unterschätzt. Viele Läsionen, die röntgenologisch auf den Schmelz begrenzt sind, reichen histologisch bereits deutlich bis in das Dentin. Allerdings stellt eine histologische Dentinbeteiligung per se keine Indikation für eine Füllungstherapie dar. Vielmehr beeinflusst vor allem die Beschaffenheit der Läsionsoberfläche den Therapieentscheid. Während nicht kavitierte Läsionen zumindest oberflächlich remineralisierbar sind und nur ein relativ geringes Ausmaß an bakterieller Besiedlung zeigen, weisen kavitierte Läsionen oftmals eine ausgeprägte bakterielle Besiedlung auf [15]. Auch aus diesem Grund schreiten kavitierte Läsionen häufig schnell voran und können in der Regel mit non-invasiven Maßnahmen nicht arretiert werden [2]. Mit dem Infiltranten können größere Kavitationen nicht aufgefüllt werden. Daher sollte vor einer Infiltration das Vorhandensein von Kavitationen mit einer feinen Sonde (z. B. Kuhhornsonde) ertastet werden. Weist die Approximalfläche eine klinisch tastbare Veränderung auf, sollte nicht infiltriert werden. Bei Infiltration einer kariösen Läsion, die ausschließlich eine Kavitation im Schmelz aufweist, würde nach heutigem Kenntnisstand die Kariesprogression wahrscheinlich trotzdem verlangsamt, allerdings nicht in gleichem Ausmaß wie bei un kavitierten kariösen Läsionen. Im Zweifelsfall sollte man deshalb eine restaurative Therapie wählen, um nicht die Folgen einer Unterbehandlung zu riskieren.

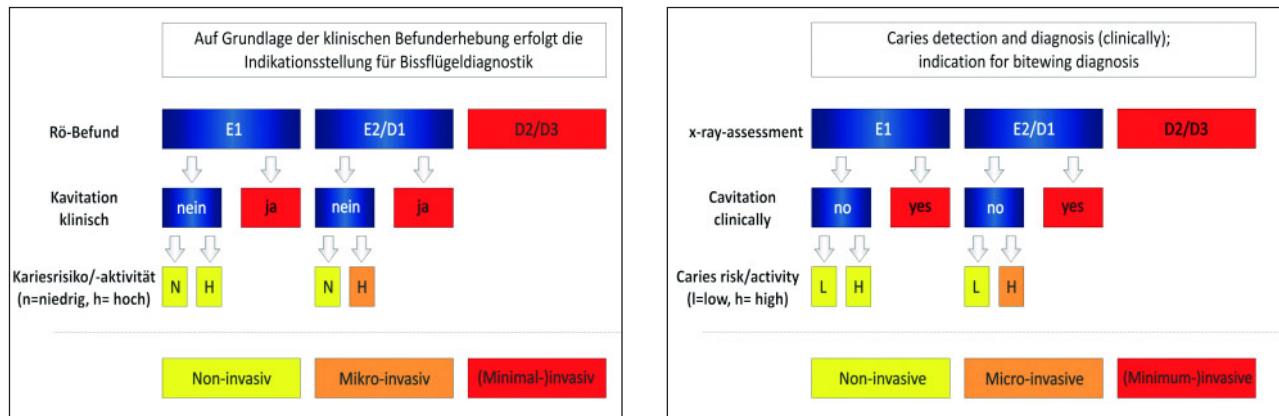


Abbildung 1 Auf Grundlage der klinischen visuell-taktilen Befunderhebung kann bei Verdacht auf eine Approximalkaries die Indikation für eine Bissflügelröntgenaufnahme gestellt werden. Die auf Karies zurückzuführenden Radioluzenzen kann man grob einteilen in solche, die bis maximal in die äußere Schmelzhälfte (E1), bis in die innere Schmelzhälfte oder das äußere Dentindrittel (E2/D1) oder bis in das mittlere oder innere Dentindrittel (D2/D3) extendiert sind. Bei einer maximalen röntgenologischen Ausdehnung der Karies bis in das erste Dentindrittel (E1/E2/D1) ist ein lokaler klinischer Befund der Oberflächenbeschaffenheit mittels einer feinen Sonde notwendig. Stellt man eine klinisch relevante Kavitation der Oberfläche fest, ist wie auch bei den tiefen Läsionen (D2/D3) eine minimal-invasive Füllungstherapie indiziert (rote Markierung). Röntgenologisch flache Schmelzläsionen (E1) ohne klinisch relevante Kavitation können non-invasiv (gelbe Markierung) behandelt werden. Bei tieferen Schmelz- (E2) sowie flacheren Dentinläsionen (D1) ist die Einschätzung des individuellen Kariesrisikos sowie der Kariesaktivität, im Sinne einer Beurteilung der Progressionstendenz der Karies, von Interesse. Wird das Kariesrisiko und/oder die Kariesaktivität als eher hoch eingeschätzt, sollte eine mikro-invasive Infiltrationsbehandlung durchgeführt werden (orange Markierung). Liegt hingegen eine inaktive Läsion oder ein niedriges Kariesrisiko vor, ist die alleinige Anwendung non-invasiver Maßnahmen (gelb) ausreichend.

Figure 1 Bitewing radiographs are indicated in the case of suspicion of proximal caries based on clinical visual-tactile dental examination. Radiolucencies on bitewings indicating caries lesions on proximal areas can be classified as being extended into the outer half of enamel (E1), inner half of enamel (E2), outer (D1), middle (D2), and inner (D3) third of dentin. For radiolucencies extending at maximum into outer third of dentin (E1/E2/D1) a clinical examination of the surface continuity using a thin dental explorer is necessary. In case of a clinically relevant cavitation a minimal-invasive restoration is indicated for these as well as for deeper (D2/D3) lesions (see boxes highlighted in red). Radiographically shallow lesions (E1) without clinically relevant cavitation (boxes marked in yellow) should be referred to non-invasive treatment options. For E2 and D1 lesions the individual caries risk as well as the local caries activity should be considered, as well. If one of them or both are rated as 'high', a micro-invasive treatment by caries infiltration is indicated (boxes marked in orange). In contrast, if an inactive lesion or a low caries risk is documented non-invasive measures alone are sufficient.

Zur Vermeidung einer Überbehandlung sollten möglichst nur kariöse Läsionen behandelt werden, bei denen eine Kariesprogression zu erwarten ist und die mit non-invasiven Maßnahmen wahrscheinlich nicht arretierbar sind. Eine Beurteilung der Progressionstendenz zu nur einem Zeitpunkt ist hierbei mit größerer Unsicherheit behaftet als die Beobachtung der Läsion über einen längeren Zeitraum. Als „inaktiv“ eingeschätzte proximale Läsionen, wie diese oftmals bei älteren Patienten mit geringem Kariesrisiko vorliegen, bedürfen keiner mikro-invasiven Behandlung. Würde diese Karies dennoch infiltriert, entstünde nach heutigem Kenntnisstand dennoch kein höheres Risiko hinsichtlich der Progression der Läsion. Insbesondere Approximalkaries bei Kindern (Milchmolaren; 4 bis 10 Jahre) sowie Jugendlichen und jüngeren Erwachsenen (14 bis 35 Jahre) zeigt hingegen eine relativ hohe

Progressionstendenz [4], so dass die Gefahr einer Überbehandlung in diesen Altersgruppen wesentlich geringer ist.

2. Aspekt: Klinische Anwendung

Grundsätzlich sollten alle notwendigen Arbeitsschritte, wie die Säuberung des zu behandelnden Bereiches, das zweiminütige Ätzen mit Salzsäure, die gründliche Trocknung des Bereiches unter Zuhilfenahme von Ethanol, das zweimalige Auftragen des Infiltranten für drei Minuten (1. Applikation) bzw. eine Minute (2. Applikation), sowie die Entfernung von Überschüssen vor Lichthärtung eingehalten werden (Abb. 2a und b).

Ein Schritt, dessen Bedeutung häufig unterschätzt wird, ist die Trocknung der Läsion vor Infiltration. Zur Verhinderung einer Kontamination der Läsion mit Speichel, Blut oder Sulkusflüssigkeit ist die Verwendung von Kofferdam unbedingt

zu empfehlen. Die Penetration des Infiltranten in die Karies ist vergleichbar mit dem Aufsaugen von Kaffee in einen Würfelzucker. Wäre der Würfelzucker bereits mit einer anderen Flüssigkeit wie etwa Tee gefüllt, würde sich der Kaffee nicht in die Kapillaren hinein saugen. Aus diesem Grund wird nach dem Ätzen (Icon Etch) der zu behandelnde Bereich abgesprüht und die Läsion mit Druckluft getrocknet. Hiernach wird Ethanol (Icon Dry) aufgetragen, wodurch bei der anschließenden ausgiebigen Drucklufttrocknung die Entfernung des in den Poren verbliebenen Wassers erleichtert wird. Hiernach kann die Infiltration (Icon Infiltrant) der kariösen Läsion erfolgen, wobei, wie auch beim Anätzen, auf einen ausreichenden Materialauftrag geachtet werden sollte. Bei dem ersten Infiltrationsschritt (gesamte Einwirkzeit 3 Minuten) empfiehlt es sich alle 30 Sekunden ein wenig Material hinzuzugeben. Beachtet man diese

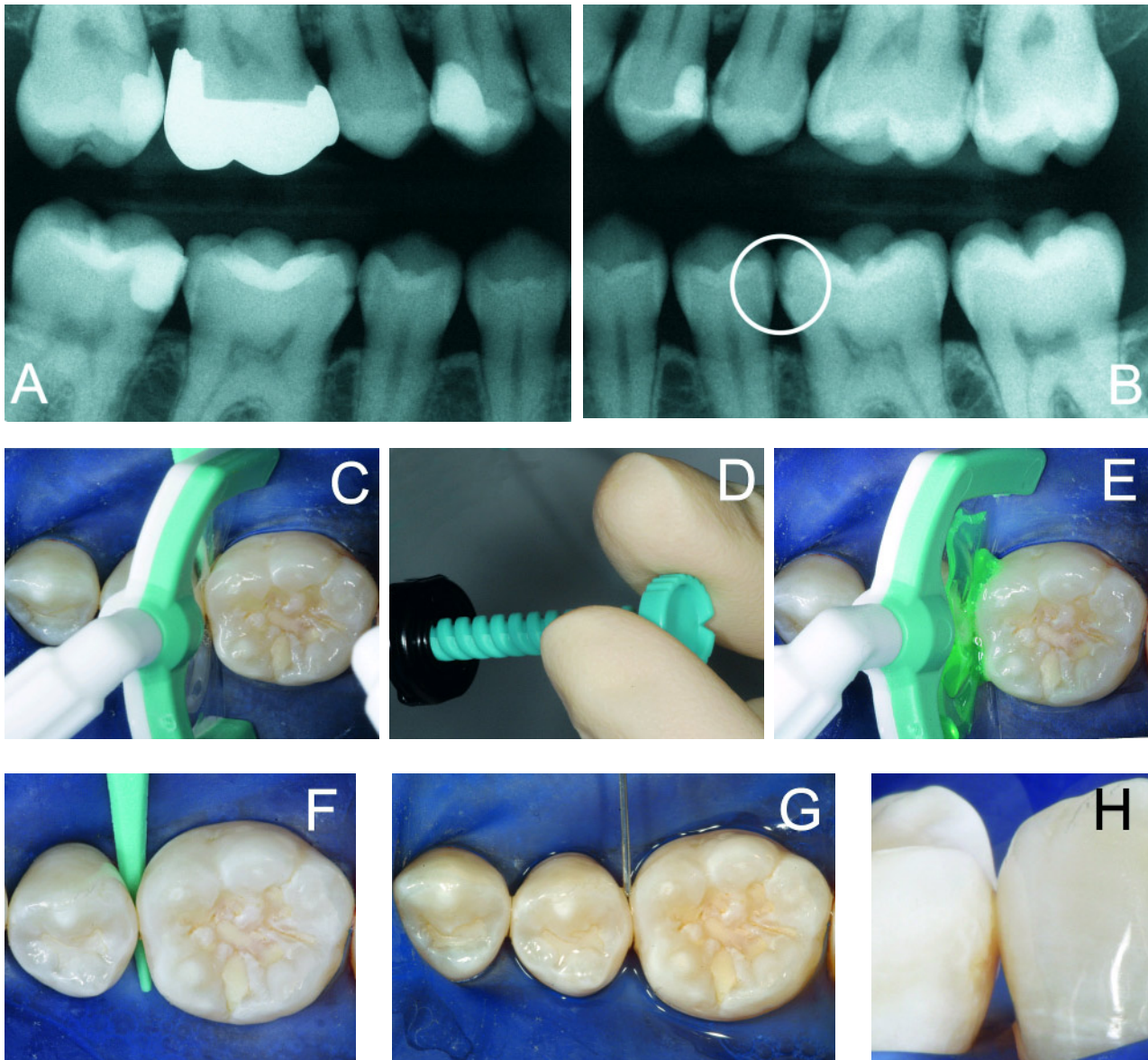


Abbildung 2a Die 29-jährige Patientin weist mehrere proximale Läsionen und Restaurationen im Seitenzahnbereich auf (A, B). Kariöse Läsionen, die röntgenologisch bereits bis in das zweite Dentindrittel ausgedehnt waren (25 mesial und 27 mesial), wurden im Anschluss mit einer Kompositfüllung versorgt. An mehreren approximalen Zahnflächen sind darüber hinaus kariöse Läsionen erkennbar, die röntgenologisch bis an die Schmelz-Dentin-Grenze heranreichen oder in das erste Dentindrittel extendiert sind (13 distal, 14 mesial, 15 mesial und distal, 25 distal, 36 mesial und 46 mesial). Aufgrund des erhöhten Kariesrisikos der Patientin, der röntgenologischen Ausdehnung und der klinischen Beurteilung wurde unter anderem an Zahn 36 mesial die Indikation für eine Kariesinfiltration gestellt. Klinisch zeigte diese keinen Einbruch der Oberfläche (H). Nach Zahnreinigung und dem Legen von Kofferdam wurden die Zähne 35 und 36 mit einem zu dem Behandlungsset Icon (DMG, Hamburg) gehörenden abgeflachten Keil separiert. Hierdurch wurde das Einführen des Folienapplikators ermöglicht (C). Der Folienapplikator besteht aus einer partiell verschweißten Doppelfolie, die einseitig (grüne Seite) perforiert ist. Durch Drehen an der entsprechenden Spritze (D) wurde das Ätzelgel (HCl 15 %; Icon Etch) appliziert (Schritt 1) und ein gleichmäßiger Materialauftrag visuell kontrolliert (E). Nach dem Absprühen des Ätzelgels und anschließender Trocknung erkennt man eine dezente Opazität des geätzten Bereiches (F). Durch das Auftragen von Ethanol (Icon-Dry) wurde restliches Wasser mit Ethanol vermischt (G); die Läsion kann hierdurch besser getrocknet werden (H; Schritt 2).

Figure 2a The bitewing radiographs of the 29-year-old female patient reveal multiple proximal caries lesions as well as restorations in posterior teeth (A, B). Caries lesions extending into the second dentinal third (25 mesial and 27 mesial) were restored with composite later. Several proximal areas show radiolucencies extending up to the enamel-dentinal junction or into outer third of dentin (13 distal, 14 mesial, 15 mesial and distal, 25 distal, 36 mesial and 46 mesial). Due to the increased caries risk, the radiological extension and the clinical assessment, 36 mesial, amongst other caries lesions, was referred to caries infiltration. Clinically, no surface breakdown could be detected (H). After cleaning and placing rubber dam, teeth 35 and 36 were separated using a flattened wedge belonging to the treatment kit (Icon; DMG, Hamburg), whereby application of a foil was enabled (C). This foil applicator consists of two partially welded double foils, which are perforated on one side (green) only. By screwing the respective syringe (D), the etching gel (HCl 15 %; Icon Etch) was applied (step 1). It was visually controlled that the gel spread over the whole proximal surface (E). After removing the gel using water spray and subsequent drying by air, an opaque appearance of the etched parts could be observed (F). By applying ethanol (Icon dry) residual water was mixed with the ethanol (G), whereby the lesion could be dried out more efficiently (H; step 2).

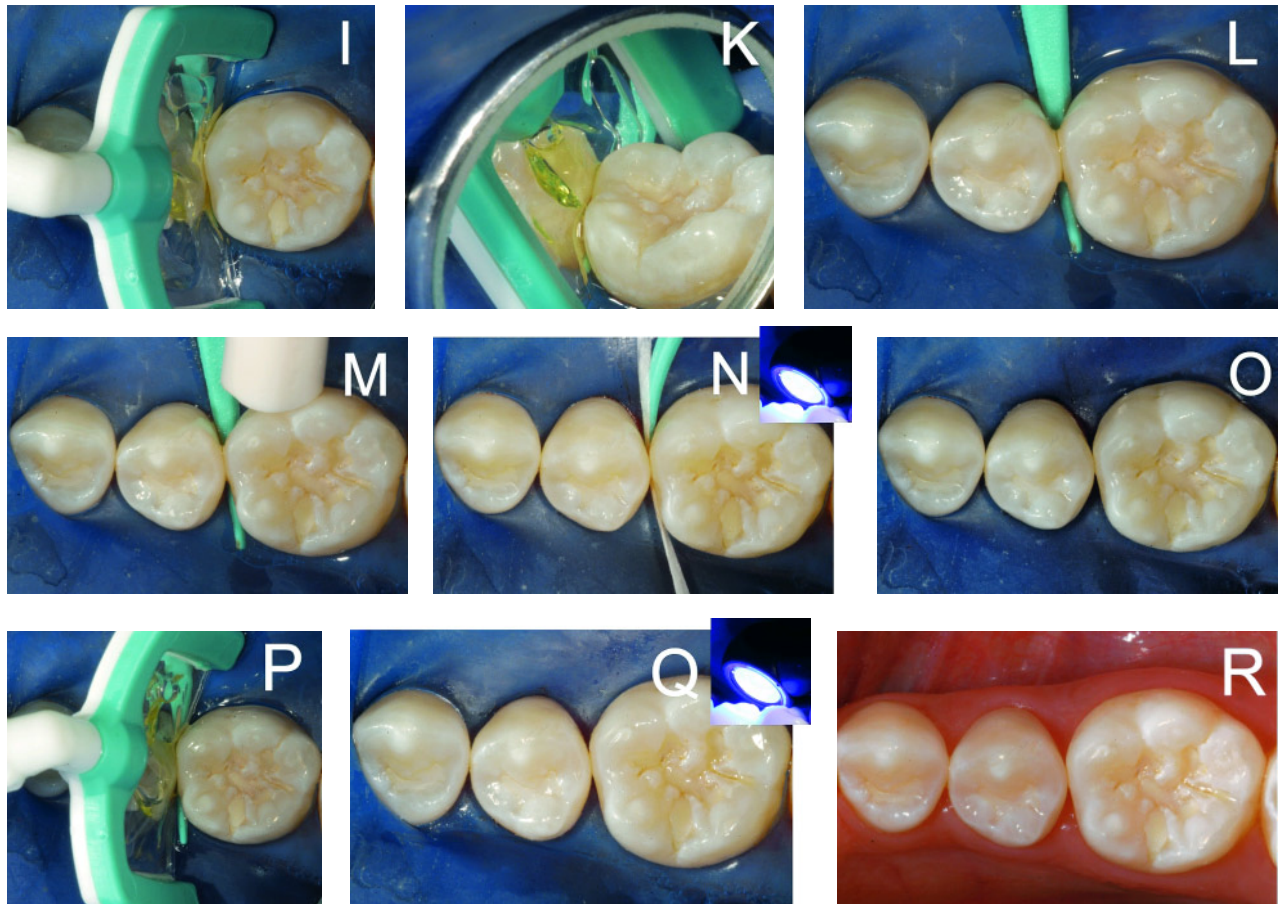


Abbildung 2b Ein neuer Folienapplikator für die Infiltration (Schritt 3) wurde unter Zuhilfenahme des Separationskeils inseriert (I) und der Materialauftrag wiederum visuell kontrolliert (K). Hierbei wurde darauf geachtet, dass überschüssiger Infiltrant zwischen Folie und Zahn sichtbar war. War dies nicht der Fall, wurde etwas mehr Infiltrant aufgetragen (ca. alle 30 Sekunden). Nach der Applikationszeit von 3 Minuten wurden grobe Überschüsse (L) mit dem Luftansatz und dem Sauger (M) entfernt, der Bereich mit Zahnseide gereinigt und anschließend für 40 Sekunden lichtgehärtet (N). Nach diesem ersten Infiltrationsschritt waren keinerlei Materialüberschüsse erkennbar, die ggf. mit einem Scaler hätten entfernt werden können (O). Zur Kompensation der Polymerisationsschrumpfung wurde der Infiltrant ein zweites Mal appliziert (1 Min.; P). Nach Säubereitung, Lichthärtung (Q) und Abnahme des Kofferdams wurde der Bereich abschließend kontrolliert (R). Die röntgenologische Ausdehnung der behandelten Läsion und das Datum wurden in einem zum Behandlungsset gehörenden Patientenheft vermerkt.

Figure 2b A new foil applicator for the infiltration (step 3) was taken, using the wedge for separation again (I). Presence of a sufficient material layer was controlled visually; a constant 'film' of infiltrant was ensured to be established between the foil and the tooth (K). If this was not the case further infiltrant was applied (approx. every 30 seconds). After a total application time of 3 minutes excess material (L) was removed using the dental suction and air (M). The area was cleaned by flossing and the infiltrant was light cured for 40 seconds (N). After this first infiltration step no material surplus that, if present, can be removed easily with a scaler could be detected (O). To compensate for polymerization shrinkage the infiltrant was applied a second time (1 min.; P). After cleaning, light curing (Q) and removal of the rubber dam the treated area was visually controlled with respect to material remnants (R). Radiographic extension of the caries lesion as well as the date of treatment were recorded in a booklet belonging to the treatment kit.

(Abb. 1, 2a und 2b: H. Meyer-Lückel, S. Paris)

Schritte nicht, besteht das Risiko, dass die Infiltration der Karies nur unvollständig erfolgt und somit eine Kariesprogression nicht verhindert werden kann.

3. Aspekt: Nachkontrolle – Monitoring

Aufgrund der fehlenden Röntgenopazität ist klinisch keine postoperative Be-

stimmung der Penetrationstiefe des Infiltranten möglich. Ein erneutes Röntgen unmittelbar nach Infiltration wäre sicherlich auch unter der Maßgabe eines zurückhaltenden Einsatzes von ionisierenden Strahlen fragwürdig. Der Behandlungserfolg der Kariesinfiltration lässt sich somit mittel- und langfristig derzeit alleine an der röntgenologisch zu beurteilenden Arrestierung oder Ver-

langsamung der Kariesprogression bemessen. Voraussetzung hierfür ist die Anfertigung von qualitativ hochwertigen Bissflügelröntgenaufnahmen in Abständen von unter einem bis zu vier Jahren in Abhängigkeit vom Kariesrisiko des Patienten [13]. Ein systematisches Kariesmonitoring in individuellen Intervallen scheint generell sinnvoll, um ein möglichst minimal-intervenieren-

des Kariesmanagement in der Zahnarztpraxis etablieren zu können.

Um infiltrierte Flächen bei einem Behandlerwechsel vor einer frühzeitigen invasiven Therapie zu bewahren, wird dem Patienten ein entsprechendes Behandlungsheft ausgehändigt, in welchem die behandelten Zähne mit den jeweiligen röntgenologischen Ausdehnungen markiert werden.

Unter der Maßgabe der Durchführung eines am individuellen Kariesrisiko orientierten Kariesmonitorings sowie der Aushändigung des Behandlungsheftes an den Patienten kann das Risiko eines „Übersehens“ einer trotz Kariesinfiltration weiterhin progredient verlaufenden Karies bzw. die fälschliche Behandlung eines bereits infiltrierte Zahnes minimiert werden.

Fazit


Die Beachtung der drei angeführten Aspekte ist besonders wichtig, um eine erfolgreiche Anwendung der approximalen Kariesinfiltration gewährleisten zu können. Hierdurch wird das Risiko von Misserfolgen im Sinner einer un-

vollständigen Verhinderung der Kariesprogression sowie von Über- oder Unterbehandlungen minimiert. Die Infiltrationstherapie bietet somit die Chance approximale Karies äußerst zahnsubstanzschonend (mikro-invasiv) zu behandeln und schlägt gewissermaßen eine Brücke zwischen den etablierten non-invasiven und minimal-invasiven Therapieoptionen.

Darüber hinaus kann die Anwendung der Kariesinfiltration bei besonders kariesaktiven Patienten auch an anderen kariösen Glattflächen (z. B. bukkal) sinnvoll sein. Auch aus rein ästhetischen Gründen, insbesondere bei weißlichen kariösen Veränderungen im sichtbaren Bereich aufgrund der Behandlung mit festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen, ist die Kariesinfiltration einsetzbar. Hierbei müssen weitere Aspekte beachtet werden, um eine möglichst optimale Maskierung der „white-spots“ zu erreichen.

Danksagung

Wir bedanken uns bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (PA 1508/1–2)

und bei DMG (Dental-Material-Gesellschaft, Hamburg) für die finanzielle Unterstützung des Projektes Kariesinfiltration. 

Interessenkonflikt: Das Projekt Kariesinfiltration wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (PA 1508/1–2) und der DMG (Dental-Material-Gesellschaft) unterstützt. Charité – Universitätsmedizin Berlin und DMG halten Patente und Patentanmeldungen zur Infiltration kariöser Läsionen, in denen HML und SP als Erfinder genannt werden.

Korrespondenzadresse

PD Dr. Hendrik Meyer-Lückel, MPH
Klinik für Zahnerhaltungskunde
und Parodontologie
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein,
Campus Kiel
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Arnold-Heller-Str.3 – Haus 26
24105 Kiel
Tel.: 04 31 / 597 28 17
Fax: 04 31 / 597 41 08
E-Mail: meyer-lueckel@konspar.uni-kiel.de

Literatur

- Ekstrand KR, Bakshandeh A, Martignon S: Treatment of proximal superficial caries lesions on primary molar teeth with resin infiltration and fluoride varnish versus fluoride varnish only: efficacy after 1 year. *Caries Res* 44, 41–46 (2010)
- Fejerskov O, Nyvad B, Kidd EAM: Pathology of dental caries. In: Fejerskov O, Kidd EAM (Hrsg): *Dental caries: the disease and its clinical management*. Blackwell Munksgaard, Oxford 2008, 19–48
- Lussi A, Angmar-Mansson B: Additional diagnostic measures. In: Fejerskov O, Kidd EAM (Hrsg): *Dental caries: the disease and its clinical management*. Blackwell Munksgaard, Oxford 2008, 89–101
- Mejare I, Kidd EAM: Radiography for caries diagnosis. In: Fejerskov O, Kidd EAM (Hrsg): *Dental caries: The disease and its clinical management*. Blackwell Munksgaard, Oxford 2008, 69–88
- Meyer-Lueckel H, Fejerskov O, Paris S: Neuartige Therapiemöglichkeiten bei approximaler Karies. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 119, 454–461 (2009)
- Meyer-Lueckel H, Paris S: Progression of artificial enamel caries lesions after infiltration with experimental light curing resins. *Caries Res* 42, 122–128 (2008)
- Meyer-Lueckel H, Paris S: Kariesinfiltration zur Füllung einer „therapeutischen Lücke“? *Dtsch Zahnärztl Z* 64, 402–405 (2009)
- Meyer-Lueckel H, Paris S: Infiltration of natural lesions with experimental resins differing in penetration coefficients and ethanol addition. *Caries Res* 44, 408–414 (2010)
- Nyvad B, Fejerskov O, Baelum V: Visual-tactile caries diagnosis. In: Fejerskov O, Kidd EAM (Hrsg): *Dental caries: the disease and its clinical management*. Blackwell Munksgaard, Oxford 2008, 49–67
- Paris S, Hopfenmuller W, Meyer-Lueckel H: Resin Infiltration of Caries Lesions: An Efficacy Randomized Trial. *J Dent Res* 89, 823–826 (2010)
- Paris S, Meyer-Lueckel H: Infiltrants inhibit progression of natural caries lesions in vitro. *J Dent Res* 89, Aug 25. [Epub ahead of print] (2010)
- Paris S, Meyer-Lueckel H: Inhibition of caries progression by resin infiltration in situ. *Caries Res* 44, 47–54 (2010)
- Pitts NB: The use of bitewing radiographs in the management of dental caries: scientific and practical considerations. *Dentomaxillofac Radiol* 25, 5–16 (1996)
- Pitts NB, Stamm J: International consensus workshop on caries clinical trials (ICW-CCT) final consensus statement: agreeing where the evidence leads. *J Dent Res* 83, 125–128 (2004)
- Ratledge DK, Kidd EA, Beighton D: A clinical and microbiological study of approximal carious lesions. Part 2: efficacy of caries removal following tunnel and class II cavity preparations. *Caries Res* 35, 8–11 (2001)
- Topping GV, Pitts NB: Clinical visual caries detection. In: Pitts NB (ed): *Detection, assessment, diagnosis and monitoring of caries*. Karger, Basel 2009, 15–41